

Wirtschaftlichkeit im Berggebiet

Die Wirtschaftlichkeit verschiedener
Betriebstypen wurde untersucht –
es gibt lohnenswerte Perspektiven.

Seite 8

Gülleausbringung auf Wiesen

Seite 22

Insektenschutz im Kernobst

Seite 41

Milch aus viel Grundfutter

Seite 58



Herold[®]
SC

**Volle
Unkrautkontrolle
im Herbst**

Gülleausbringung

Auswirkungen auf die Ammoniak-Verluste und den Ertrag von Wiesen



**Pierre
Aeby**



**Céline
Andrey**



**Giorgia
Mattei**



**Thomas
Kupper**



**Beat
Reidy**

In der Praxis werden Schleppschlauchverteiler eingesetzt, da sie Ammoniakverluste und Geruchsbelastungen reduzieren. Teilweise tragen sie auch zu einer Senkung der Verschmutzung bei.

Bislang war kaum bekannt, inwiefern der Einsatz eines Schleppschlauchverteilers den Ertrag und die Entwicklung einer Wiese beeinflusst. Aus diesem Grund führten das LIG Grangeneuve und die HAFL einen Versuch durch und verglichen die Ergebnisse mit Resultaten aus anderen Untersuchungen (*Versuchsaufbau siehe Kasten Seite 24*).

Ammoniakemissionen

Die Messung der Ammoniakemissionen (NH_3), die in Grangeneuve durchgeführt wurde, bestätigt, dass im Vergleich zu den herkömmlichen Breitverteilern die Verluste mit

Schleppschlauch- und Schleppschuhverteilern um 50% reduziert werden können (*siehe Grafik 1*). Beim Einsatz eines Gülleinjektors betrug die Reduktion gar bis zu 75%. Die Verlustminderung ist bei Hofdüngergaben während des Sommers ausgeprägter als in der kalten Jahreszeit, da die hohen Temperaturen die Verflüchtigung von Ammoniak begünstigen. Die Förderung der emissionsarmen Ausbringtechniken haben ein grosses Potential, um die Emissionen und die damit verbundenen negativen Auswirkungen auf die Umwelt, bei denen die Landwirtschaft bis jetzt die Hauptverursacherin war, zu senken.



Der Vorteil des Schleppschuhverteilers besteht darin, dass die Gülle direkt auf den Boden ausgebracht wird und sich so die Ammoniakverluste reduzieren. Durch die geringen Abstände zwischen den Schläuchen wird das Risiko zur Bildung von Gülleansammlungen gesenkt.

eingesparte Stickstoffmenge gering. Daher ist es nicht erstaunlich, dass keine Auswirkungen auf den Ertrag festgestellt werden konnten. In Grafik 2 werden die Ergebnisse mit jenen aus 15 internationalen Versuchen verglichen. Im Vergleich zu den Breitverteilern wurde mit dem einfachen Schleppschlauchverfahren durchschnittlich ein um 1% höherer Ertrag erzielt (grüne Raute). Mit dem Schleppschuh wurde mit einem Plus von 3% ebenfalls ein leicht besseres Ergebnis erzielt (blaue Quadrate). Die Versuchsergebnisse von Grangeneuve bewegen sich in einem ähnlichen Bereich. Mit der Injektionstechnik wurde generell keine Ertragsverbesserung erzielt, die Abweichungen sind hingegen beträchtlich (rote Dreiecke). Keinesfalls zu unterschätzen ist die Wirkung der Scheiben auf Boden und Vegetation, wenn sie zu tief in den Boden eindringen. Einige Betriebsleiter «schlitzen» weniger tief, wodurch sich die Ergebnisse jenen mit der Schleppschuhtechnik annähern.

Mineralische und organische Dünger

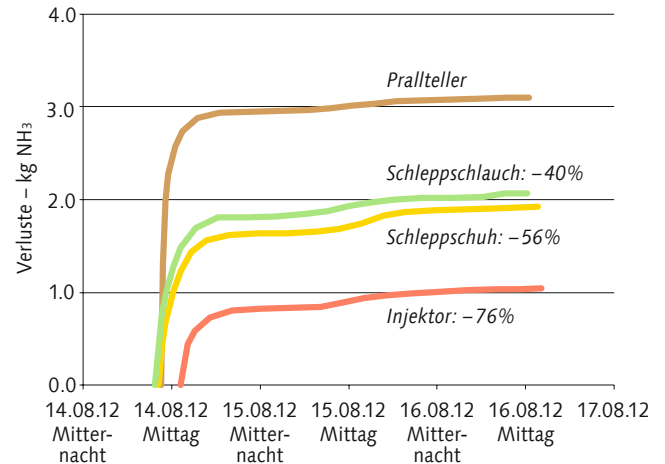
Mit einer gleich hohen verfügbaren Stickstoffdosis wurden mit Mineraldünger gleiche oder höhere Erträge erzielt als mit den Verfahren mit Hofdüngern (braune Punkte). Der Versuch am IAG zeigt die gleiche Tendenz. Mögliche Ursachen dafür sind:

- Höhere Ammoniakverluste bei der Gülleausbringung (10 bis 50%) als bei Mineraldünger (5%);
- Bodenverdichtungen aufgrund des Gewichtes der Maschinen;
- Die tatsächliche Verfügbarkeit an Stickstoff entspricht nicht der erwarteten Menge;
- Je nach C/N-Verhältnis kommt es zur Immobilisierung des Stickstoffs in organischem Bodenmaterial;

Ertrag von Wiesen

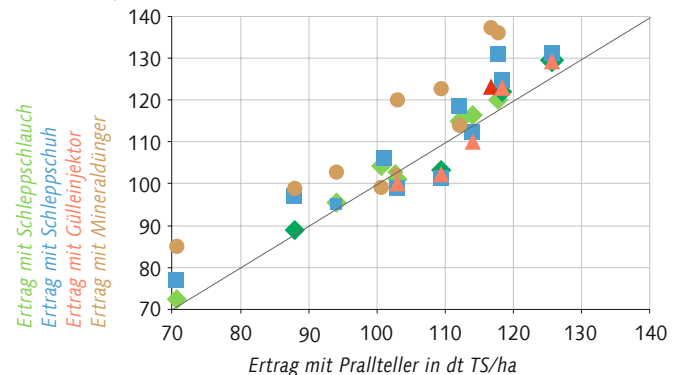
Zwischen den verschiedenen Gülleapplikationsverfahren (Grafik 3) konnten keine relevanten Auswirkungen auf den TS-Ertrag der Flächen festgestellt werden. Dass die Unterschiede ausblieben, kann mit der vergleichsweise geringen Menge an eingespartem Stickstoff erklärt werden. Pro Applikation beträgt die Einsparung maximal 2 bis 5 kg N/ha, das heisst zwischen 10% und 15% der ausgebrachten Menge an verfügbarem Stickstoff. Im Vergleich zu der enormen Stickstoffmenge, die der Wurzelhorizont einer Wiese enthält (5 bis 8 t/ha, davon werden 2% bis 3% pro Jahr mineralisiert), ist die

Grafik 1: Die Ammoniakverluste entstehen unabhängig von der angewendeten Ausbringtechnik unmittelbar nach dem Ausbringen; die Schleppschlauch- und Injektionssysteme senken die gasförmigen Ammoniakverluste.



Grafik 2: Vergleich der Erträge bei einer Gülledüngung mit Prallteller und anderen Ausbringtechniken sowie bei einer Mineraldüngung. Überblick über 15 Vergleichsversuche.

Quelle = 15 publizierte Versuche



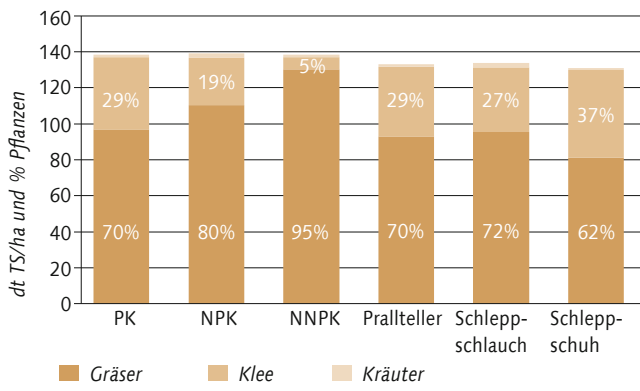
Jeder Punkt entspricht einem Vergleichsversuch zwischen der Gülleapplikation mit Prallteller und einem anderen Ausbringssystem. Beispiel: Ein gelber Punkt oberhalb der Diagonale bedeutet, dass in diesem spezifischen Versuch der Ertrag, der mit dem Schleppschuhverfahren erzielt wurde, über jenem mit dem Prallteller lag.

- Veränderung des Boden-pH durch Gülle mit Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Phosphor;
- Störung der Wurzelentwicklung durch Sekundärstoffe der Gülle;
- Verätzungen der Pflanzen durch die Gülle.

Botanische Zusammensetzung

Im Versuch am IAG (Grafik 3) führte eine PK-Anwendung rasch zu einem

Grafik 3: Ertrag und botanische Zusammensetzung in Abhängigkeit von Mineraldünger und Ausbringtechnik (Grangeneuve 2012–14)



erhöhten Auftreten von Wiesenkle, während bei der NPK- und NNPK-Düngung die Gräser dominierten. Trotz der unterschiedlichen botanischen Zusammensetzung wurden vergleichbare Erträge erzielt. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf die spezielle Rolle der Düngung von Wiesen: Der Dünger wirkt nicht nur direkt auf den Ertrag, sondern auch indirekt über eine Veränderung der Gras- bzw. Leguminosenanteile. Die Gülle zeigte ähnliche Auswirkungen auf die Pflanzenzusammensetzung wie eine PK-Düngung. Trotz gleicher Zusammensetzung lag der TS-Ertrag bei einer Düngung mit Gülle um rund 4% tiefer. Daher müssen noch andere Faktoren eine Rolle spielen.

N-min des Bodens

Der N-min-Wert dient als Angabe des verfügbaren Stickstoffgehalts im Boden. Im aktuellen Versuch über eine Messdauer von drei Jahren zeigt sich ein signifikanter Einfluss der

Jahreszeit: Der Wert beträgt 5 bis 8 kg N-min/ha Ende Winter und 20 bis 42 kg bei Saisonende. Die unterschiedlichen Ausbringtechniken hatten keine feststellbaren Auswirkungen auf die N-min-Werte.

Sauberkeit des Futters

Die im Versuch von Grangeneuve verwendete Gülle war relativ dünnflüssig, während des Versuchs wurden keine Verschmutzungen des Futters festgestellt. Insbesondere Gülle mit einem hohen Strohanteil kann zu Verschmutzungen beim Futter und dadurch zu Problemen bei der Konservierung führen. Damit das Futter sauber bleibt, müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Güllegaben von über 30 m³/ha erhöhen das Verschmutzungsrisiko.
- Richtig eingestellte Schleppschläuche, die die Gülle bodennah ausbringen, bergen weniger Risiken, als Verteiler bei denen die Schläuche über der Vegetation baumeln.
- Die Abstände zwischen einzelnen Schläuchen variiert sehr stark nach Anbieter. Bei Schleppschuhen ist der Abstand häufig geringer als bei den Schleppschläuchen. Eine Gabe von 25 m³ pro Hektare kann so bis zu 100 m³ pro Reihe entsprechen.
- Bei einer dickflüssigen Gülle mit einem TS-Gehalt von über 5% fließt die Gülle schlecht ab und bleibt an den Pflanzen haften.
- Das Ausbringen unmittelbar vor oder während leichtem Regen ist die wirksamste Methode, um Gülle zu verdünnen und von den Pflanzen abzuwaschen und gleichzeitig die NH₃-Verluste zu senken.

Versuch Grangeneuve 2012–2014

Versuch auf Kunstwiese. Drei Ausbringtechniken für Rindergülle mit TS-Gehalt von 2.3% (Prallverteiler, Schleppschlauch- und Schleppschuhverteiler) und drei Mineraldüngerverfahren (normgemäße PK-Düngung, NPK zu 30 kg N/ha/Schnitt und NNPK zu 60 kg N/ha/Schnitt). Applikation Ende Winter und nach den drei ersten Schnitten.

- Die Höhe des nachwachsenden Grasbestandes ist auch wichtig: Eine Gülledüngung nach der Ernte auf die Stoppeln, bevor die Blätter am Wachsen sind, führt zur geringsten Verschmutzung.

Fazit

Die Resultate bestätigen, dass durch den Einsatz emissionsarmer Gülleausbringtechniken die Ammoniakverluste deutlich gesenkt werden können. Aus pflanzenbaulicher Perspektive konnten keine ertragsrelevanten Effekte des eingesparten Stickstoffs beobachtet werden. Im Vergleich zum grossen Stickstoffpool in einem Graslandboden fällt die eingesparte N-Menge wohl zu gering aus. Die Technik allein genügt aber nicht: Auch der Einsatz des besten Schleppschlauchverteilers führt bei Hitze und ausgetrockneten Böden zu Verlusten und Verschmutzung. Um eine maximale Ausnutzung des Stickstoffs zu erreichen, sind die meteorologischen Bedingungen während des Ausbringens auch bei emissionsarmen Ausbringtechniken zu beachten. Mit der Gülledüngung werden in der Regel geringere Erträge erzielt als mit Mineraldünger. Auch wenn diese Differenzen durch die Ammoniakverluste zu erklären sind, gibt es wohl weitere wesentliche Faktoren, die noch nicht vollständig kontrolliert werden können. ■

Autoren

Pierre Aeby, Céline Andrey, Grangeneuve, Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg, 1725 Posieux; Giorgia Mattei, Thomas Kupper, Beat Reidy, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, 3052 Zollikofen.

Das Schlitzdrillverfahren ist die beste Variante zur Senkung von Ammoniakverlusten. Da die Scheiben aber mehrere Zentimeter in den Boden eindringen müssen, ist hierzu auch die höchste Zugkraft erforderlich. Um dies zu vermeiden heben die Betriebsleiter die Scheiben in die höchstmögliche Position, was jedoch ähnlich hohe Ammoniakverluste zur Folge hat wie die Schleppschuhmethode.

Bild: Pierre Aeby

